

© EPODOC / EPO

PN - JP2002197158 A 20020712  
 PD - 2002-07-12  
 PR - JP20000398446 20001227  
 OPD- 2000-12-27  
 TI - ENVIRONMENTAL LOAD REDUCING SYSTEM  
 IN - ISHIKURA RIU;KAMISAKA HIROJI  
 PA - HORIBA LTD  
 IC - G06F17/60  
 FT - 5B049/BB31 ; 5B049/CC00 ; 5B049/CC40 ; 5B049/GG00 ; 5B049/GG09  
 FI - G06F17/60&114 ; G06F17/60+ZAB ; G06F17/60&112G

© WPI / DERWENT

TI - Environmental load reduction system for vehicle, has management center which analyzes exhausted toxic gas concentration, vehicle position, vehicle speed and temperature of intake-air, to determine environmental load  
 PR - JP20000398446 20001227  
 PN - JP2002197158 A 20020712 DW200268 G06F17/60 009pp  
 PA - (HORB ) HORIBA LTD  
 IC - G06F17/60  
 AB - JP2002197158 NOVELTY - A thermometric unit (13) measures the temperature of in-take air of a vehicle (2). The speed and the position of the vehicle are detected. An analyzer (15) measures the concentration of toxic substances included in the exhaust gas of the vehicle. A recording unit (9) records all the measured data. A management center (3) analyzes the recorded data to determine an environmental load.  
 - USE - For reducing environmental load of vehicle including motor vehicle.  
 - ADVANTAGE - The environmental load of the vehicle is calculated and alerted to the driver of the vehicle to reduce the environmental load effectively.  
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the entire structure of environmental load reduction system. (Drawing includes non-English language text).  
 - Vehicle 2  
 - Management center 3  
 - Recording unit 9  
 - Thermometric unit 13  
 - Analyzer 15  
 - (Dwg. 1/3)

OPD- 2000-12-27  
 AN - 2002-630951 [68]

© PAJ / JPO

PN - JP2002197158 A 20020712  
 PD - 2002-07-12  
 AP - JP20000398446 20001227  
 IN - ISHIKURA RIU;KAMISAKA HIROJI  
 PA - HORIBA LTD  
 TI - ENVIRONMENTAL LOAD REDUCING SYSTEM  
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an environmental load reducing system for effectively reducing the environmental load in a vehicle operation management system, capable of correctly measuring the magnitude of the environmental load with the management of the operation, feeding back a result of the measurement to a vehicle and a driver, and calling upon each driver to acquire the proper driving technique for reducing the environmental load.



- SOLUTION: This environmental load reducing system is composed of an on-vehicle device 5 having an engine speed measuring part 14 for measuring an engine speed, a gas analyzer 15 for measuring the emission concentration of the environmental load substance at real time, an intake air temperature measuring part 13, a position measuring part 10 for measuring a present position of the vehicle 2, and a recording part 9 for recording the emission concentration C of the environmental load substance emitted from the vehicle 2, with at least the engine speed R, the temperature T and the position L as the operation management data D, and a management center 3 having an information processing device 4 for analyzing the operation management data D recorded in the recording part 9.

I - G06F17/60



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-197158

(P2002-197158A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
G 0 6 F 17/60	1 1 4	G 0 6 F 17/60	1 1 4 5 B 0 4 9
	Z A B		Z A B
	1 1 2		1 1 2 G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-398446 (P2000-398446)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000.12.27)

(71) 出願人 000155023

株式会社堀場製作所

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

(72) 発明者 石倉 理有

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

株式会社堀場製作所内

(72) 発明者 上坂 博二

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

株式会社堀場製作所内

(74) 代理人 100074273

弁理士 藤本 英夫

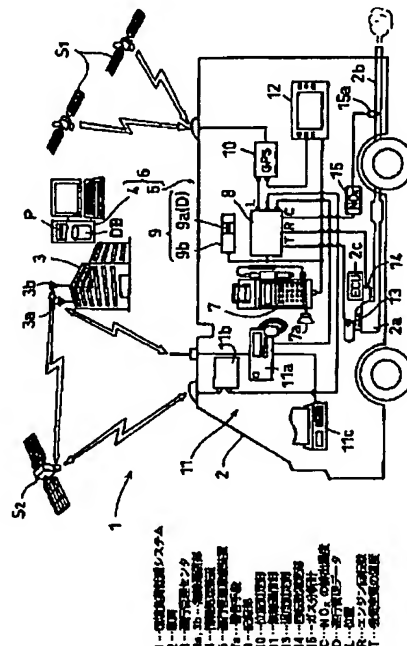
Fターム(参考) 5B049 BB31 CC00 CC40 GG00 GG09

(54) 【発明の名称】 環境負荷低減システム

(57) 【要約】

【課題】 車両運行管理システムにおいて、環境負荷の低減をより効果的に行なうためのシステムであって、運行管理と共に環境負荷の大きさを正確に測定し、この計測結果を車両および乗務員にフィードバックして、環境負荷を低減する適正な運転技術の習得を各乗務員に促すための環境負荷低減システムを提供する。

【解決手段】 エンジン回転数を測定する回転数測定部14と、環境負荷物質の排出濃度をリアルタイムに測定するガス分析計15と、吸気する空気温度測定部13と、車両2の現在位置を測定する位置測定部10と、車両2から排出している環境負荷物質の排出濃度Cを少なくともエンジン回転数R、温度Tおよび位置Lと共に運行管理データDとして記録する記録部9とを有する車載装置5、および、前記記録部9に記録された運行管理データDを解析する情報処理装置4を有する管理センタ3からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン回転数を測定する回転数測定部と、環境負荷物質の排出濃度をリアルタイムに測定するガス分析計と、吸気する空気温度測定部と、車両の現在位置を測定する位置測定部と、車両から排出している環境負荷物質の排出濃度を少なくともエンジン回転数、温度および位置と共に運行管理データとして記録する記録部とを有する車載装置、および、前記記録部に記録された運行管理データを解析する情報処理装置を有する管理センタからなることを特徴とする環境負荷低減システム。

【請求項2】 前記車載装置が、運行管理データを基に算出された環境負荷があらかじめ設定された環境負荷の基準値を越えた場合に乗務員に警告を発する警告手段を有する請求項1に記載の環境負荷低減システム。

【請求項3】 前記車載装置が運行管理データを管理センタ側の情報処理装置に送信する無線通信部を有すると共に、前記管理センタが車載装置から運行管理データを受信する無線通信部を有し、かつ、前記情報処理装置が、各車両から排出される環境負荷を監視し、この環境負荷が基準値より大きくなった車両に対して環境負荷の低い道順への変更を指示する機能を有する請求項1または2に記載の環境負荷低減システム。

【請求項4】 前記環境負荷の基準値が各交差点間で進行方向毎に区切られた区間単位で定められたものである請求項2または3に記載の環境負荷低減システム。

【請求項5】 前記情報処理装置が、積み荷の重量と配送距離の関係から環境負荷の低い道順を指示する機能を有する請求項1～4の何れかに記載の環境負荷低減システム。

【請求項6】 前記情報処理装置が、各車両からの運行管理データを用いて算出した環境負荷の排出量を基に、その区間内の走行状態に応じて環境負荷の基準値を設定または補正するデータベースを有する請求項1～5の何れかに記載の環境負荷低減システム。

【請求項7】 前記データベースが各区間毎の環境負荷環境負荷物質の排出量  $= K \times$  走行距離

但し、Kは車両の仕様によって定められた係数で、所定の走行パターンに従って走行したときの単位走行距離あたりの環境負荷物質の排出量を示している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述したような従来の計算方法では各車両による正確な環境負荷物質の排出量を求めることは到底できなかった。すなわち、同じ走行距離であっても乗務員が急発進、急ブレーキを常習的に行っていたり、長時間停車するときにもアイドリングを止めない場合、車両の整備が不十分である場合には、前記式(1)によって算出した量よりも環境負荷物質を大量に放出していた。逆に、高速道路をほぼ一定速度で走行する場合に放出される環境負荷物質

の基準値を稼働時間帯毎に集計するものであり、前記情報処理装置が、配達時間帯を考慮に入れた環境負荷の低い道順を指示する機能を有する請求項6に記載の環境負荷低減システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、環境負荷低減システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、地球環境問題が高まり、自動車などの車両から排出される排ガスもより厳しく規制される傾向にある。NO<sub>x</sub>を初めとするCO、THC (Total HydroCarbon)、スス(ダスト)などの排ガス中の有害物質(本明細書では環境負荷物質と表現する)は地球環境に対する負荷(環境負荷)を低減するために、その排出量を削減することが検討されている。これに伴って、車両の製造メーカーは前記環境負荷の排出量をより少なくした車両を開発しており、ある程度の成果を収めている。

【0003】 さらに、車両の操作者(乗務員)に対しては、環境負荷を低減するような運転を心掛ける点で注意が喚起されており、これに応じた良心的な乗務員はアイドリングストップを励行し、急発進、急ブレーキを避けている。また、これに関連して、車両の運行事業者は各乗務員の運行業務を管理するための運行管理システムを設けることにより、各乗務員による運転内容を記録して、安全性、経済性の高い運転を心掛けるように指導している。

【0004】 一方、各地の自治体では環境負荷を抑えるために、所定の地域内で放出可能である環境負荷物質の排出量の上限を定めて、これを規制することも検討されている。

【0005】 前記環境負荷物質の排出量は車両の型式と、決められた地域内を走行した走行距離によって下記の式(1)に示すような計算によって算出することが検討されている。

… 式(1)

は、前記式(1)によって算出した量よりもはるかに少なくなる。

【0007】 つまり、前記式(1)に示すような従来の計算方法では車両の整備状況や運転状況とは無関係に車両の型式、年式と走行距離のみで環境負荷物質の放出量を計算しているので、実際の環境負荷状況とはかけ離れた値を算出できるに過ぎず、その実態にそぐわないものとなっていた。また、所定の地域を走行した距離を積算するのは煩わしい作業であり、虚偽の報告をした場合には前記規制が何の意味も持たなくなる可能性もある。

【0008】 一方、現行の運行管理システムでは、車両の運行事業者の管理項目は車両に関しては定期的な整備と故障による整備、また乗務員に関しては安全運転や配

送の効率化が中心であり、実際の環境負荷物質の放出量が不明であるから、環境負荷物質の低減に効果的な運転能力の向上を促進することができなかった。

【0009】加えて、環境負荷物質の放出量を測定するだけのために、複数成分の環境負荷物質を測定可能とする高価なガス分析計を車両に搭載することは実用的ではなかった。また、多成分分析を行なうガス分析計はリアルタイムの測定を行うことができないので、これを車載しても運転状況との関連性を見いだすことができなかった。

【0010】本発明は、上述の事柄を考慮に入れてなされたものであって、時間、速度、距離のデータを取得し、運転の安全性および運行効率の向上を図る車両運行管理システムにおいて、環境負荷の低減をより効果的に行なうためのシステムであって、運行管理と共に環境負荷の大きさを正確に測定し、この計測結果を車両および乗務員にフィードバックして、環境負荷を低減する適正な運転技術の習得を各乗務員に促すと共に、環境負荷物質の排出量の低減に配慮した運行経路の設定または再設定を可能とする環境負荷低減システムを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の排ガス排出量測定方法は、エンジン回転数を測定する回転数測定部と、環境負荷物質の排出濃度をリアルタイムに測定するガス分析計と、吸気する空気の温度測定部と、車両の現在位置を測定する位置測定部と、車両から排出している環境負荷物質の排出濃度を少なくともエンジン回転数、温度および位置と共に運行管理データとして記録する記録部とを有する車載装置、および、前記記録部に記録された運行管理データを解析して求められた車両による環境負荷の排出量を出力する情報処理装置を有する管理センタからなることを特徴としている。

【0012】上記構成要素のうち、エンジンの回転数測定部および車両の位置測定部は、現行の運行管理車載装置の記録部に運行管理データとして記録されるものである。したがって、現行の運行管理車載装置にガス分析計と温度測定部を設け、これらによって測定された環境負荷物質の排出濃度や温度を運行管理データとして記録する構成は極めて簡素であるにも係わらず、情報処理装置はエンジン回転数と温度と環境負荷物質の排出濃度を用いて車両からの環境負荷の排出量を正確に算出することができる。また、運行管理データは位置情報も記録しているので、情報処理装置は車両がどの地域においてどの程度の環境負荷を排出しているのか（排出分布）を解析できる。

【0013】また、情報処理装置が解析した環境負荷の排出分布を用いて、車両及び乗務員の適正な管理を行うことができ、その結果、車両の環境負荷を低減させるこ

とができる。乗務員は自らの運転のどの動作が環境負荷の低減に貢献しており、どの動作が環境負荷を増加させているのかを認識でき、運転技術の向上に役立てることができる。管理者は乗務員が環境負荷の少ない運転をすることにより、燃料消費量を抑えて経済効果を望むことも可能であり、環境負荷の集中を避けて、大気汚染に関する訴訟問題を避けることもできる。

【0014】前記車載装置が、前記運行管理データを解析して走行時に排出される環境負荷の経時変化を算出する演算処理部と、算出された環境負荷があらかじめ設定された環境負荷の基準値を越えた場合に乗務員に警告を発する警告手段とを有する場合には、各乗務員が自らの運転法で環境負荷を増加させている動作をリアルタイムに知ることができ、運転技術の向上に役立てることができる。

【0015】前記車載装置が運行管理データを管理センタ側の情報処理装置に送信する無線通信部を有すると共に、前記管理センタが車載装置から運行管理データを受信する無線通信部を有し、かつ、車載装置が運行管理データを基に算出された環境負荷があらかじめ設定された環境負荷の基準値を越えた場合に乗務員に警告を発する警告手段を有する場合には、各乗務員が環境負荷を増加させている動作を管理センタで監視でき、管理センタはこれに対する適切な指示を各乗務員にリアルタイムに通知し、環境負荷の増加が乗務員の運転技術の未熟さから生じている場合には、各乗務員に教育を施すことが可能となる。

【0016】前記情報処理装置が、各車両から排出される環境負荷を監視し、この環境負荷が基準値より大きくなった車両に対して環境負荷の低い道順への変更を指示する機能を有する場合には、道の混雑に伴う環境負荷の増加を解消することができ、環境負荷の増加が一つの区間に集中することを避けると共に、配送時間の短縮を図ることも可能となる。

【0017】前記環境負荷の基準値が各交差点間で進行方向毎に区切られた区間単位で定められたものである場合には、道の混雑状況を確実に把握できると共に、より効率のよい配送経路（配送順序）を的確に知ることができる。

【0018】前記情報処理装置が、積み荷の重量と配送距離の関係から環境負荷の低い道順を指示する機能を有する場合には、重量のある積み荷はできるだけ後に積み込み、先に配達するような配送経路を設定することができ、効果的に環境負荷を低減することができる。

【0019】前記情報処理装置が、各車両からの運行管理データを用いて算出した環境負荷の排出量を基に、その区間内の走行状態に応じて環境負荷の基準値を設定または補正するデータベースを有する場合には、このデータベースを参照することにより各区間の走行状態を的確に判断でき、環境負荷が少なく効率的に配送業務を行う

ことができる配送経路を設定することができる。

【0020】前記データベースが各区間毎の環境負荷の基準値を稼働時間帯毎に集計するものであり、前記情報処理装置が、配達時間帯を考慮に入れた環境負荷の低い道順を指示する機能を有する場合には、比較的混雑の少ない時間帯を狙うように配送順序の設定を行って、より効果的な配達時間帯設定を行なうことができ、環境負荷の低減と効率的な配送を両立できる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の環境負荷低減システム1の構成の一例を示す全体図である。図1において、2は運送作業を行うための車両、3は例えば複数の車両2を有して運送業を営む運送業者（事業者）によって管理される管理センタ、4は各車両2による運行管理を行うための情報処理装置（以下、運行管理サーバという）、5は各車両2に搭載された車載装置である。なお、本例では車載装置5が運行管理計としての機能、すなわち、時間、速度、距離のデータを取得し記録するものであり、以下の説明では車載装置を運行管理車載装置5として説明する。

【0022】そして、前記運行管理サーバ4と運行管理車載装置5により運行管理システム6を構成する。すなわち、本例の場合、運行管理車載装置5を運行管理システム6に組み込むことによりして取り付けることによって、既に運行管理システム6を採用する事業者が環境負荷低減システム1を容易に導入できるようにしている。なお、3a、3bは各車両2の運行管理車載装置5と通信して運行管理データDの送受信を行う無線通信部（図外）のアンテナである。

【0023】また、前記運行管理サーバ4は各車両2の運行管理車載装置5に対する指示や監視を行うことにより、より効率的な運送を可能とするための管理プログラムPを実行するものである。管理プログラムPは各運行管理装置5によって蓄積される運行管理データDを集計して各種データベースDBを作成する。特に、本発明では管轄する地域における各部の環境負荷の排出量の大きさから、その基準値がデータベースDBとして蓄積されている。

【0024】なお、この環境負荷の基準値は最初は例えば一律となるように定めておいて、実務を繰り返すうちに混み具合や傾斜角度などの走行状態の実情に合わせたものとして補正していくようにすることも可能である。また、最初からある程度実情を考慮に入れた基準値をインストールするようにしてもよい。さらに、前記管理プログラムPは環境負荷の排出量を監視して、この環境負荷をできるだけ分散するようにデータベースDBを用いた配車道順の設定を可能としている。

【0025】さらに、本発明は前記管理サーバ4の数や管理センタ3の数を限定するものではない。すなわち、図示を省略するが、本例の管理サーバ4や管理センタ3

は例えば運行管理データDを取得するための情報処理装置（パソコンなど）を管理サーバ4の一部として各事業所に設けることにより、一つの管理センタ3側に処理が集中することを防止できる。また、前記管理センタ3を前記事業者が所有する各事業所毎に設けたり、逆に、事業者の枠に捕らわれることのない管理センタ3を形成してもよいことはいうまでもない。

【0026】一方、本例に示す運行管理車載装置5は、例えば乗務員による作業内容の入力が行われるハンディターミナル7と、このハンディターミナル7に接続されて車両2に関する様々な測定結果を入力するセンサボックス8と、センサボックス8を介して入力される様々な測定結果を記録する記録部9と、車両2の現在位置を人工衛星S<sub>1</sub>との通信によって測定するGPS (Global Positioning System) レシーバなどの位置測定部10と、管理センタ3の運行管理サーバ4と通信するための無線通信部11と、前記位置測定部10に接続されて各乗務員が配達する道順などの案内を行うカーナビゲーションシステム12とを有している。

【0027】本例では位置測定部としてGPSレシーバ10を用いる例を開示しているが、これは本発明を限定するものではない。すなわち、ジャイロセンサや地磁気を用いた位置測定部やこれらの組み合わせなど様々な構成が考えられる。

【0028】前記センサボックス8には、前記GPSレシーバ10に加えて、車両2のディーゼルエンジン2aに吸気される空気温度を測定する温度測定部13、ディーゼルエンジン2aの回転数を検出する回転数測定部14、および排気管2bを介して外部に排出される排気ガスに含まれるNO<sub>x</sub>の濃度等を検出するガス分析計15が接続されている。なお、本例の回転数測定部14は車載コンピュータ2cからエンジン回転数を示す信号を取出す接続部の例を示すが、本発明はこの構成を限定するものではない。

【0029】前記記録部9は運行管理車載装置5によって測定される運行管理データDを記録するメモ리카ード9aと、このメモ리카ード9aのカードリーダ9bとからなり、このメモ리카ード9aは車両2の出庫時に管理センタ3から受け取って、カードリーダ9bにセットされるものである。そして、車両2の帰庫時にはメモ리카ード9aによって1日分の（一連の集配業を行った後の）運行管理データDが管理センタ3に吸い上げられる。

【0030】なお、運行管理データDとして記録されるデータには、例えば、GPSレシーバ10によって測定される現在位置Lと、前記温度測定部13によって測定される温度Tと、前記回転数計測部14によって測定されるエンジン回転数Rと、前記ガス分析計15によって測定されるNO<sub>x</sub>の測定濃度Cが、車両2の車速などのその他の走行情報と共に記録されている。



【0031】また、図1にはその図示を省略するが、前記運行管理車載装置5はセンサボックス8を介して入力される測定結果を解析して走行時に排出される環境負荷の経時変化を算出する演算処理部を例えばハンディータ

$$\text{環境負荷} = C \times R \times 273 \div T \times K$$

但し、CはNO<sub>x</sub>ガスの濃度、Rはエンジン回転数、Tは絶対温度、Kはエンジンの排気量によって異なるエンジン2a固有の定数である。

【0032】すなわち、運送用車両2の動力源として用いられるディーゼルエンジン2aの場合、エンジンが1回転するときに排出される排気ガスの量は吸気するときの空気の温度Tと、排気量によってほぼ正確に求めることができる。従って、エンジン回転数RとNO<sub>x</sub>ガスの濃度をこれに乗算することにより、環境負荷(NO<sub>x</sub>ガス)の排出量の瞬時値をリアルタイムに算出することができる。

【0033】なお、空気の温度Tは温度による膨張に起因する排ガスの排出量の違いを考慮に入れた演算を行うために測定しているが、それほどの精度を要求しない場合には省略することが可能である。逆に、前記エンジン2aに過給機を搭載する場合には加給圧を測定する圧力センサを取り付けて、この加給圧を前記式(2)に乗算することが必要である。

【0034】また、ディーゼルエンジン2aの場合には、NO<sub>x</sub>の濃度測定を行うことができれば、その他の環境負荷成分すなわちCO<sub>2</sub>、スス(粉塵)などの排出量もおおよそ求めることができるが、これらの濃度分析をリアルタイムに行うことができる分析計を前記運行管理車載装置5に取り付けてもよいことは言うまでもない。しかしながら、NO<sub>x</sub>の濃度を検出するガス分析計15はそのセンサ部15aを排気管2aに取付けるだけで、リアルタイムの濃度分析を行うことができるので、その構成を簡素にすることができる。

【0035】前記演算処理部は前記演算を行って求めた環境負荷の排出量の経時変化を監視し、この環境負荷の排出量の経時変化を運行管理データDとしてメモリカード9aに記録する。一方、前記メモリカード9aには、配送道順を定めたときにこの配送道順上の各区間における環境負荷の排出許容量の基準値が、運行管理サーバ4から転送されている。

【0036】したがって、本例の運行管理車載装置5は前記演算によって求めた環境負荷(本例の場合NO<sub>x</sub>)の排出量を各区間毎に積算し、これを環境負荷の基準値と比較することにより、測定値から求めた環境負荷の排出量が基準値を上回るときに、走行時に排出される環境負荷の大きさが基準より多いことをアラームや音声による警告をスピーカなどの警告手段7aを介して発することができる。これによって乗務員は自らの運転方法や癖のどの部分で環境負荷を増大させているのかを知ることができ、環境負荷の断面から見た運転技術の向上を心掛

けることができる。一ミナル7内に有している。しかし、これは演算処理部を車載装置のどの部分に設けるかを特に限定するものではない。ところで、この演算処理部による演算は、例えば、次の式(2)に示すように行われる。

$$\dots \text{式(2)}$$

けることができる。

【0037】なお、本例では記録部9に各区間ごとの環境負荷の排出許容量の基準値が記録された例を挙げているが、本発明はこれに限られるものではない。すなわち、一連の運行管理を行うときに排出される環境負荷の基準値を定めておいて、現状の運行を続けければ明らかにこの基準値を超過してしまうであろう値を越えた段階で、前記警告手段7aを介して警告を発するようにしてもよい。

【0038】前記無線通信部11は、例えば管理センタ3と地上波による無線通信を行う無線機11aと、人工衛星S<sub>2</sub>を介する衛星中継によって管理センタ3と交信する無線機11bとを有する。また、本例ではこの無線通信部11に接続されて、管理センタ3からの指示などを出力するファックスプリンタ11cとを有する。なお、無線通信部11が地上波による通信を行なう無線機11aを有することによりランニングコストを抑えた通信を可能としているが、衛星中継による通信を行なう無線機11bを有することにより、確実な高速通信を可能としている。しかしながら、本発明は両方の通信機11a、11bを備えることに限定されるものではない。

【0039】前記環境負荷の排出量が環境負荷の基準値を上回ったときには、各種走行情報に、そのときの環境負荷の経時変化を含めた運行管理データDを、無線通信部11を介して管理センタ3側に転送してもよい。このように構成することにより、管理センタ3の運行管理サーバ4は各車両2による環境負荷の大きさを監視することができる。

【0040】なお、管理センタ3側への運行管理データDの転送は環境負荷の排出量が環境負荷の基準値を上回ったときに限られるものではなく、各交差点毎や所定時間毎などに逐次行われるようにしてもよい。この場合、管理センタ3側においては転送された運行管理データDを用いて各車両2による環境負荷の排出量を監視して、これが基準値を上回ったときに、管理センタ3側から前記無線通信部11を用いて各乗務員に警告を発するための信号が送信されるように構成することにより、車両2側の警告手段7aは乗務員にアラームや音声による警告を出すことができる。

【0041】つまり、管理センタ3側では環境負荷の増大が生じている車両2の状態や周囲状況を考慮したり、乗務員に対して無線通信部11を用いて連絡を取って、環境負荷増大の原因を調査することができる。管理センタ3で運行管理データDを分析することにより、環境負荷の増大の原因が車両2の故障やエンジン劣化などの原

因によることが明確になった場合には、その車両2のメンテナンスをできるだけ早急に行うことが可能となる。

【0042】そして、環境負荷増大の原因が乗務員の運転法によるものであれば、その運転法を改めるための指示を、例えば前記無線通信部11などを用いて、その場で乗務員に与えることができる。一方、環境負荷の増大が混雑によるものであれば、環境負荷のさらなる増大を避けるために、別の道順を検索し、これをその場で乗務員に指示することができる。また、このとき新たな配送道順上の各区分における環境負荷の基準値を、無線通信部11を用いて前記記録部9に転送する。

【0043】前記車載ナビゲーションシステム12は、地図情報などを備えて乗務員に道順を示すものである。また、本例のナビゲーションシステム12は、例えば、車両情報発信システム(VICS:商標名)やATIS(Automated Transit Information System:自動化輸送情報システム)などからの道路交通情報に加えて、前記無線通信部11を介して管理センタ3から受信した指示にしたがって、配達道順を定めると共に、その道順を乗務員に指示して効率的な運送を支援するものである。なお、前記車両情報発信システムやATISからの情報は管理センタ3において受け取って、これに環境負荷の低減を考慮に入れた道順を管理センタ3側で検索して、このナビゲーションシステム12に転送するようにしてもよい。

【0044】そして、上述の環境負荷低減システム1を用いて一連の業務を終えると、環境負荷低減システム1に蓄積された運行管理データDは、車両2の入庫時にメモリカード9aを介して運行管理サーバ4に転送されて、今後の配送の最適化を図るためのデータベースDBとする。

【0045】図2は前記環境負荷低減システム1による処理の流れを示す図である。図2に説明するように、乗務員が運行管理車載装置5を用いた配送を行うことによって、運行管理車載装置5が少なくとも車両2から排出するNO<sub>x</sub>の濃度C、吸気温度Tなどの情報を、現在位置L、エンジン回転数Rなどの各走行情報と共に運行管理のためのデータとして測定する。(ステップSt<sub>1</sub>)

【0046】また、測定された各測定値C、R、T、Lなどは、その他の走行情報と共に運行管理データDとして記録部9に記録されることによって蓄積され、車両2の入庫時にはこの運行管理データDが運行管理サーバ4に転送される(ステップSt<sub>2</sub>)。

【0047】なお、この運行管理データDの転送は、本例では主にメモリカード9aを介して行われることにより管理センタ3における情報回収を正確に行なう例を開示しているが本発明はこの点を限定するものではなく、運行管理データDの転送を専ら前記無線通信部11を用いて逐次行ってもよい。この場合、メモリカード9aのような記録媒体を用いる必要がないので、より有用であ

ると共に、各運行事業者は各車両2による環境負荷の排出量をほぼリアルタイムに監視することができる。

【0048】そして、一連の運行を完了した乗務員は運送終了後に、運行管理サーバ4が算出する環境負荷の排出量と、その他の本来の運行管理データとして記録されている時間、速度、作業データなどの運行記録から、自らの運転法にある癖を認識して、環境負荷を低減するような運転を心掛けるように努力することができる。また、このとき、図示は省略するが、環境負荷の断面から見た自己の運転記録と社内平均や全国平均または過去の自己平均との比較を行ってもよい。

【0049】次いで、前記運行管理サーバ4は蓄積した運行管理データDを用いて、車両2が通った全ての区分において、車両2から排出した全ての環境負荷の排出量を積算し、これを例えば運行時間と共に各区分におけるパラメータとして残すように前記データベースDBに保存する。(ステップSt<sub>3</sub>)

【0050】さらに、データベースDBに残された各車両2による環境負荷の排出量パラメータは各区分における環境負荷の基準値を最適化するために用いられて、各区分の環境負荷の基準値が、より実情に合わせたものに調整される。(ステップSt<sub>4</sub>)すなわち、実際の走行で得られた環境負荷の実績データによって基準値を調節することにより、例えば下り坂や比較的混雑の少ない道では環境負荷の基準値を小さくし、上り坂や比較的混雑する道では環境負荷の基準値を少し大きくすることにより、無理なく環境負荷を低減するように、各乗務員を指導することができる。

【0051】なお、前記データベースDBに記録される環境負荷の基準値は、各交差点間で進行方向毎に仕切られた区分であることが望ましい。すなわち、走行する道路は各交差点間で最小限に区切ることが可能であり、かつ、進行方向を分けることにより、傾斜に合わせた環境負荷の基準値を設定することが可能となる。

【0052】加えて、前記環境負荷の基準値は、稼働時間帯毎に集計することが望ましい。すなわち、同じ場所であっても、朝夕の通勤時間帯、食事時、日中などの条件によって、その交通量が異なっており、これによって変動する環境負荷の増減を考慮に入れることが可能となる。また、前記稼働時間帯の概念の中には、日付や曜日さらには天候の区別を付けることも望ましい。すなわち、土日、祝祭日、月末、月初め、集金締切日(5, 10, 15, 20, 25日)、天候の善し悪しなどによっても、全体的な環境負荷の増減が生じるが、走行日による環境負荷の増減も考慮に入れることが可能となる。

【0053】次いで、前記運行管理サーバ4は前記データベースDBに記録されている環境負荷の基準値に合わせて、次の配送の道順をルート検索することにより、より環境負荷の小さい配送計画を立てる(ステップSt<sub>5</sub>)。そして、ステップSt<sub>1</sub>に戻って新しい配送計

画に従った業務を実施する。

【0054】上述したように、前記環境負荷低減システム1を用いることにより、データベースDBが成長すればするほど、より環境負荷の小さい最適なコースを設定して、配送順序や時間帯などを考慮に入れた配送計画を立てることが可能となる。さらに、環境負荷の低減を図った配送道順の選択を行うことは、結果的に混雑が少なく燃料消費の少ない道順による配送を選択することとなり、経済的な効果も期待することができる。

【0055】図3は前記構成の環境負荷低減システム1を用いた場合の配送道順の計画例を示す図である。図3において、 $P_1 \sim P_5$  はそれぞれ集配業務を行なう配達先であり、それぞれ、S社、A社、B社、H社、C社とする。今、S社 $P_1$  からC社 $P_5$  に800kg、A社 $P_2$  からH社 $P_4$  に10kg、B社 $P_3$  からH社 $P_4$  に15kgの荷物を運送するような配送道順を考慮する。

【0056】図3において、 $C_{11} \sim C_{46}$  は例示した地域における各交差点を示しており、これらの交差点 $C_{11} \sim C_{46}$  毎に区切って調節された環境負荷の排出許容量を、各区間に配置した長方形によって示している。また、各区間は各交差点間で進行方向毎に区切られた区間であるから同じ交差点間であっても進行方向によって二つの区間に分けて環境負荷の排出許容量を示している。

【0057】本例に示す例では交差点 $C_{14} \sim C_{44}$  を通る道路の交通量および環境負荷が他に比べて取り分け多く、次いで、交差点 $C_{11} \sim C_{41}$  を通る道路、および交差点 $C_{11} \sim C_{15}$ 、 $C_{31} \sim C_{35}$  を通る道路において交通量および環境負荷が比較的多いことが分かる。また、特に南北に伸びた道路においては北向きにおいて環境負荷の増大が生じていることや、交差点 $C_{12} \sim C_{42}$  から交差点 $C_{11} \sim C_{41}$  に向かうときは上り坂であり、上り方向の区間にはそれだけ環境負荷の増大が生じていることが分かる。

【0058】ここで、前記荷物の配送を最短距離だけを考慮に入れて行くと、車両2は実線矢印に示すように、まずS社 $P_1$  で800kgの荷物を積載した後で、交差点 $C_{45}$ 、 $C_{44}$ 、 $C_{34}$ 、 $C_{24}$ の順に走行してA社 $P_2$  に向かい、ここで10kgの荷物をさらに積載し、次いで、交差点 $C_{24}$ 、 $C_{14}$ 、 $C_{13}$ 、 $C_{12}$ の順に走行してB社 $P_3$  において15kgの荷物を積載し、交差点 $C_{12}$ 、 $C_{11}$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{31}$ の順に走行してH社 $P_4$  において前記10kgと15kgの荷物を下ろし、最後に、交差点 $C_{41}$  を通ってC社 $P_5$  において800kgの荷物を下ろす道順が考えられる。

【0059】上述した道順は交通量が多く、混雑が発生する道路を多用するだけでなく、800kgの重い積み荷を最初から最後まで積載しつづけるので、それだけ環境負荷を排出してしまうことは避けられない。また、高低差のある道路を何度も往復するので、これに伴う環境負荷の増大も考えられる。

【0060】一方、本発明の環境負荷低減システム1を用いた環境負荷を考慮に入れたルート検索では、環境負荷が多くなっている道路をできるだけ避けると共に、積み荷の積載重量を考慮に入れるので、道順を選択するので、前述の同じ荷物の配送は仮想線で示す道順となる。

【0061】すなわち、まずS社 $P_1$  で800kgの荷物を積載した後で、交差点 $C_{45}$ 、 $C_{35}$ 、 $C_{34}$ 、 $C_{33}$ 、 $C_{43}$ 、 $C_{42}$ の順に走行してC社 $P_5$  において800kgの荷物を先に下した後に、交差点 $C_{42}$ 、 $C_{32}$ 、 $C_{22}$ 、 $C_{23}$ 、 $C_{24}$ の順に走行してA社 $P_2$  において10kgの荷物を積載し、交差点 $C_{24}$ 、 $C_{23}$ 、 $C_{22}$ の順に走行してB社 $P_3$  において15kgの荷物をさらに積載し、交差点 $C_{22}$ 、 $C_{32}$ 、 $C_{31}$ の順に走行してH社 $P_4$  において前記10kgと15kgの荷物を下ろす道順が考えられる。

【0062】本例に示すように環境負荷を考慮に入れた道順を検索することにより、同じ荷物を運送する場合にも、環境負荷の排出量を削減することができる。また、環境負荷の削減を考慮に入れた道順の選択によって、交通量の少ない道順を選択することになり、ひいては運送時間の短縮や消費燃料の削減を行うことができ、より効率的なルート検索を行うことができる。

【0063】なお、本例では図面を用いた説明を省略するが、高速道路を使用することで、信号による加減速を無くし、それだけ環境負荷を小さくすることができる。そこで、前記環境負荷低減システム1による配送道順の選択には、高速道路の使用に伴う交通費の増大と、環境負荷の削減量との関係に重み付けを設定可能とすることが望ましい。また、各区間の道路の道幅や安全性、さらには、工事情報などの時々刻々と変化する情報などの付加情報も道順決定の際に用いることが望ましい。

【0064】また、既に図2を用いて詳述したように、前記環境負荷の許容排出量は各車両2から回収される運行管理データDを基に順次実情に合わせたものとして修正され続けるものであるから、本発明の環境負荷低減システム1は長く使用すればするほどより効率的な配送が可能とし、環境負荷の低減を漸進的に行うことができる。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の環境負荷低減システムによれば、乗務員は運転終了後に、環境負荷断面で自己の運転法の善し悪しを確認し、次回からの運行において改善を図ることができ、乗務員教育に反映させることができる。また、車両走行時にリアルタイムに環境負荷による警報を出す場合には、乗務員は環境負荷を増大させる原因となる運転法を認識することができ、その運転法を改めて環境負荷の少ない運転法を身につけることができる。

【0066】また、得られた結果から、環境負荷低減のためのコース設定、配車設定、配送時間設定などに反映

させ、より環境負荷の少ない配送計画を構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の環境負荷低減システムの全体構成を示す図である。

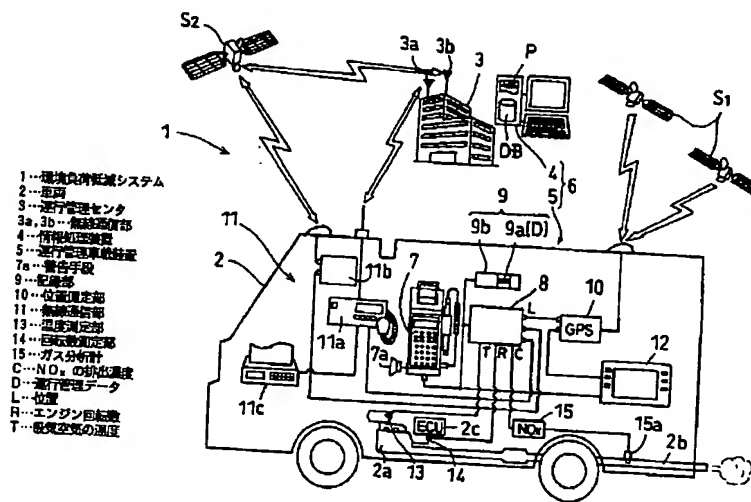
【図2】前記環境負荷低減システムによる処理の内容を示す図である。

【図3】前記環境負荷低減システムを用いた配送の例を示す図である。

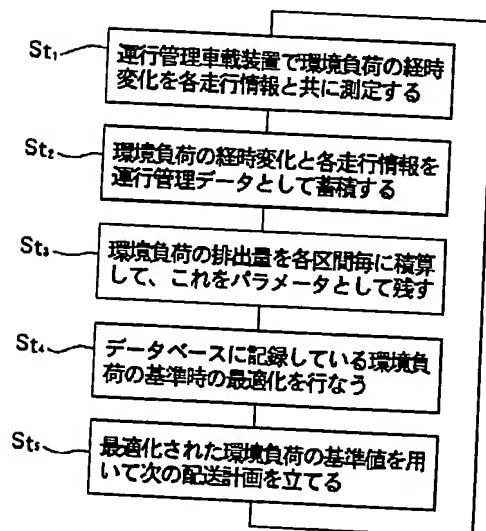
【符号の説明】

1…環境負荷低減システム、2…車両、3…運行管理センタ、3a、3b…無線通信部、4…情報処理装置、5…車載装置、7a…警告手段、9…記録部、10…位置測定部、11…無線通信部、13…温度測定部、14…回転数測定部、15…ガス分析計、C…環境負荷物質の排出濃度、D…運行管理データ、L…位置、R…エンジン回転数、T…吸気空気の温度。

【図1】



【図2】



【図3】

